

INTERVENÇÃO

O Semáforo na Via Pública como Factor de Segurança Rodoviária

Índice

- 1 – Introdução
- 2 – A Decisão de Executar
 - 2.1 – Porque se decide da aquisição
 - 2.2 – Como se adquire e o que se adquire
- 3 – A Execução da Decisão
- 4 - A Conservação do Executado
- 5 – A Sinalização Luminosa de Trânsito
 - 5.1 – O Conceito
 - 5.2 – Os Tipos de Sinais Luminosos
 - 5.2.1 – Os Não Variáveis – SLAC (Sinalização Luminosa de Aviso e Código)
 - 5.2.2 – Os Variáveis e Dinâmicos
 - 5.2.2.1 – Os Semáforos – SLAT (Sinalização Luminosa Automática de Trânsito)
 - 5.2.2.2 – Os Painéis de Mensagens – PMV (Painéis de Mensagens Variáveis)
 - 5.3 – As Tecnologias mais usadas nas Mensagens dos Sinais
 - 5.3.1- As Lâmpadas de Incandescência, Tubos Fluorescentes, Fibras Ópticas e “LEDs”
 - 5.4 - Os Desafios do Futuro
 - 5.4.1 - A Qualidade da Mensagem
 - 5.4.2 - A Economia de Energia e Protecção do Ambiente
 - 5.4.3 - O Controlo da Mensagem
 - 5.4.4 - As Comunicações
 - 5.4.5 - A Telemática
- 6 - Resumo

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

1 – Introdução

A Semaforização de Vias Públicas como Factor de Segurança Rodoviária, entendida como um conjunto acções, funções e equipamentos dum sistema de regulação e controlo de trânsito mais ou menos sofisticado, é uma componente imprescindível, uma realidade incontornável no ambiente rodoviário.

Contudo, para ser considerada verdadeiramente um factor de Segurança Rodoviária, deverá ser muito bem ponderada em cada uma das sucessivas etapas que constituem, digamos, a sua vida útil.

Como metodologia a usar nessa ponderação, poder-se-à considerar:

- A Decisão - porque se decide da sua implementação, como se adquire e o que se adquire do ponto de vista dos requisitos,
- A Execução - o fornecimento, a instalação e a colocação em serviço,
- A Conservação - as manutenções do tipo preventivo e curativo, como meio de manter tão próximo quanto possível do nível inicial, as suas características e o seu funcionamento.

É o que se tentará abordar nos pontos seguintes.

2- A Decisão de Executar

2.1 - Porque se decide da aquisição

Tomar a decisão de executar uma Semaforização de Vias Públicas como Factor de Segurança Rodoviária deve ter subjacente um estudo adequado do local, suas envolventes e condicionalismos.

Quando se decide pela execução duma sinalização semafórica, que normalmente tem em vista minimizar um real (ou potencial) risco de acidentes e/ou de congestionamentos, isso significa que todas as outras medidas possíveis para a minimização desses riscos foram insuficientes ou poderiam sê-lo, se implementadas.

Por outro lado, a solução adoptada é aquela que, analisados os custos/benefícios é a mais adequada, prescindindo-se de soluções mais pesadas, como sejam o desnivelamento de vias ou de tipo de atravessamentos de peões desnivelados, ou outras de maior envergadura física e financeira.

A semaforização é sempre uma solução de compromisso usada, quer na acalmia de tráfego (caso, por exemplo, das limitações de velocidade), quer na disciplina de deslocação e segurança de movimentos conflituosos (caso de passagens de peões ou intersecções de trânsito problemático) ou ainda, em superiores níveis de controlo (caso de gestões centralizadas de tráfego do tipo UTC ou outras), para acrescentar aos aspectos atrás citados, a minimização, para todos os utentes da via, hierarquicamente organizados, dos seus tempos de viagem.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

Se no trânsito, regra geral, quase tudo é susceptível de ser reversível ou alterável, convém ter presente na hora da decisão de optar, uma das características mais particulares da semaforização; com efeito, ao contrário de outras soluções, uma mudança de padrão de tráfego (alteração de sentidos ou de movimentos, modificações de fluxos, etc.) não induz nela custos significativos de adaptação e, também, não exige prazos de execução elevados nem perturbações da circulação de tráfego significativas. Estes são, também, dados a ter em conta numa decisão sobre o tipo de projecto a implementar.

2.2 - Como se adquire e o que se adquire

Tomada a decisão de se optar pela semaforização, consequência duma certamente exaustiva análise de engenharia de tráfego, é necessário passar à fase da sua concretização.

Essa fase de concretização poderá ser encarada, pelo menos, de duas formas:

- Tipo concepção/construção, em que apenas são definidos um determinado tipo de requisitos, ficando para os interessados na execução as definições do funcional, de materiais, de processos construtivos, etc. na proposta a apresentar,
- Tipo de caracterização exaustiva, quantitativa e qualitativa da solução adoptada, em que não são permitidas alterações à solução adoptada e apresentada pelo dono da obra.

Neste tipo de obra, qualquer que seja a forma legal encontrada para solicitar a proposta, é essencial estabelecer o conjunto de requisitos, pelo menos os mínimos, considerados indispensáveis para que a semaforização cumpra a função que a decisão teve em vista.

Esses requisitos (os estatutários, os legais, os funcionais, os construtivos, etc.), constituindo-se ou não em caderno de encargos, devem definir com clareza e de uma forma inequívoca, as linhas mestras da semaforização.

Nesta fase é importante ter presente, ainda, mais algumas regras que o bom senso aconselha.

O critério da decisão tem de ter, naturalmente, em consideração o preço dos diferentes itens a adquirir, com um peso ponderado ou não na composição do acto final da decisão. Contudo, a qualidade da aquisição pode não ser e, normalmente não o é, a resultante dum valor mais baixo de aquisição.

Esta análise de custos/benefícios é muito importante. Sabe-se que nos nossos donos de obra institucionais, de que são exemplo clássico as Edilidades, os constrangimentos orçamentais e as regras de aquisição, condicionam (quando não impedem) uma aquisição da solução realmente mais adequada mas, também, por vezes mais onerosa.

Importa, portanto, relevar o que é acessório do que é essencial.

Os requisitos a respeitar devem ser, naturalmente, os aplicáveis à semaforização; neste caso estamos a falar de normas, regulamentos, “standards” nacionais ou europeus;

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

contudo, não basta essa observância, cujo resultado poderá consubstanciar-se na frase - “*se cumpre é bom*”; é necessário saber se vale a pena investir um pouco mais, dotando de maior funcionalidade, operacionalidade e fiabilidade a instalação e, também, facilitando a exploração no que diz respeito a manutenções curativas, por exemplo.

Aflore-se alguns desses aspectos que, à partida parecem (porque na realidade o não são), mais dispendiosos que os clássicos e, portanto, do ponto de vista de investimento inicial mais exigentes.

Pensar em semáforos com fontes luminosas baseadas na tecnologia LEDs é uma aposta no futuro, apresentando vantagens, pelo menos, nos seguintes aspectos:

- Tempo de vida útil muito superior ao das outras fontes luminosas (por exemplo, de incandescência), o que se traduz numa maior eficácia da semaforização e, também maior eficiência por economia de recursos humanos e materiais,
- Qualidade superior da mensagem em face das diferentes condições climáticas nevoeiro, chuva, sol (caso do efeito fantasma), etc.
- Economia energética, já que os consumos são mais pequenos se comparados, por exemplo, com as lâmpadas de incandescência.

Pensar em canalizações eléctricas executadas com cabos do tipo armado, apresenta vantagens porque mais resistentes à tracção mecânica e aos cortes acidentais e, também, mais resistentes à acção dos tão indesejados roedores, puro exemplo.

Pensar em semaforizações que, sempre que possíveis, sejam alimentadas integralmente e, não apenas o controlador, a energia “dita” solar (e, hoje já existem boas soluções, com bom rendimento e larga aplicação). Estas apresentam vantagens de vária ordem, como por exemplo, do tipo económico e de segurança eléctrica.

Pensar em controladores de tráfego que sejam concebidos apenas para esse efeito e não adaptados para esse fim, que permitam no seu local de instalação e, apenas com ferramentas de uso comum, a alteração dos seus parâmetros, das suas configurações passíveis de serem feitas por electricistas (e não técnicos altamente qualificados) com conhecimentos mínimos da sua exploração. Possuírem protecções eléctricas adequadas quer nas saídas/entradas para as unidades periféricas (semáforos, detectores, sincronismos, etc.), quer na protecção geral da instalação eléctrica.

3 - A Execução da Decisão

Tomada a decisão cumpre executá-la.

A fase de execução é uma fase crucial.

Com efeito, uma instalação semaforica bem executada é uma garantia para uma futura boa exploração e, portanto, uma conservação com menos problemas.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

Nesta fase, o acompanhamento dos técnicos do dono de obra é indispensável para, por um lado, resolverem, a solicitação do instalador, pequenos problemas surgidos, entre outras circunstâncias, pelas marcações dos equipamentos face ambiente rodoviário em que estão inseridos, assegurando a transição do instalador para o dono da obra.

Por outro lado, tomar conhecimento das técnicas utilizadas na instalação (em alguns casos comuns às da conservação), de como a instalação foi executada e, também, conhecimentos técnicos de como está feita a canalização eléctrica, como se instalaram os equipamentos, como se programaram os controladores ou os detectores; esse conhecimento irá permitir sedimentar a outra formação adquirida nos cursos de informação teóricos, se a tal houver lugar.

Quando se conhece uma instalação semaforizada com alguma profundidade, as operações de conservação ficam facilitadas e, portanto, melhora-se a sua exploração o que é sinónimo de segurança rodoviária.

4 - A conservação do Executado

Os pontos anteriormente analisados são, naturalmente, muito importantes para que a semaforização se assuma, realmente, como um factor de segurança rodoviária.

E, daí decorre a noção que a “coisa” nova instalada, se tiver sido bem executada, estará provavelmente tão próxima quanto possível da situação idealizada pelos técnicos para esta semaforização. O problema poderá colocar-se no período pós instalação.

Por isso esta etapa em análise constitui, definitivamente, talvez a parte mais relevante por ser, normalmente a mais descuidada, do factor de segurança rodoviária.

Com efeito uma boa semaforização inicial, mal conservada posteriormente, assume-se não como um factor de segurança, mas sim como mais um factor de risco.

A conservação é, portanto, essencial e, deverá ser vista, pelo menos, sob duas componentes fundamentais:

a) Manutenção preventiva

- A componente da actualização constante dos dados bases de configuração (as programações, as “temporizações”, etc.), já que como se viu as alterações de tráfego que tenham lugar induzem modificações do funcionamento da semaforização que, a não serem feitos, terão uma acção contraproducente à segurança,

- A integridade da instalação inicialmente montada não permitindo que, pela sua ausência, advenham dificuldades de leitura das mensagens (existência de lâmpadas fundidas, lentes/vidros/reflectores sujos, etc.),

- A componente estética e de brio mantendo em condições adequadas os materiais instalados, do ponto de vista de limpeza, pintura, verticalização e, orientação correcta dos componentes da semaforização.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

b) Manutenção curativa

- A reposição tão rápida quanto possível dos equipamentos destruídos por acidentes,
- A reparação atempada de avarias nos sistemas.

Estas são algumas das preocupações que deverão nortear, dia a dia, os responsáveis pela exploração da semaforização.

Só assim aquela se pode constituir como um factor de segurança rodoviária; a segurança rodoviária pode, e é-o certamente, ser prejudicada por uma sinalização (semaforização ou outra) descuidada, mal conservada. O estado dum semaforização é sinónimo de maior ou menor credibilidade, de respeitabilidade e, portanto de eficácia.

Analizadas, embora telegraficamente, as diferentes etapas que constituem a vida dum semaforização, destacando as ideias força que as deverão consolidar, poder-se-á avançar um pouco mais em detalhe sobre aspectos dum sinalização luminosa de trânsito que, indiscutivelmente, incorpora a semaforização.

Os pontos enumerados resultam, no essencial, dum experiência pessoal tida ao longo de anos no contacto com os assuntos de controlo de tráfego. Não tem outras pretensões por isso, que não sejam o de partilhar experiências com quem as possa aproveitar de modo crítico.

5 – A Sinalização Luminosa de Trânsito

5.1 – O Conceito

A sinalização luminosa de trânsito é, como vimos, uma realidade indispensável nos nossos dias.

Faz parte do nosso quotidiano e, quantas vezes, nem sequer nos apercebemos da sua existência.

O seu conceito de existência tem por base “*o mais e o melhor*” que a seguir se assinala.

A possibilidade de utilizar uma fonte luminosa no interior dum “*caixa*”, configurando um sinal, torna-o cada vez mais atractivo, sobre diversos aspectos, dos quais se destacam, porque principais:

- A sua melhor visibilidade e percepção,
- A sua melhor legibilidade,
- Mais e melhores capacidades de transmitir mensagens.

Com a sinalização luminosa de trânsito melhora-se a segurança no ambiente rodoviário.

Se à sinalização de trânsito clássica, vulgo “*os sinais de código ou de polícia*” lhe acrescenta qualidade, a sinalização variável e dinâmica só existe, quase exclusivamente, porque é luminosa, isto é, porque a energia eléctrica e a tecnologia de visualização o possibilitam.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

5.2 – Os Tipos de Sinais Luminosos

Os sinais luminosos podem agrupar-se, somente para uma mais fácil identificação, em dois grandes conjuntos, de acordo com a sua forma de transmitir a mensagem ao utente:

- Uma mensagem constante e, portanto, não variável
ou
- Uma ou mais mensagens variáveis mostradas durante um período de tempo Δt pré fixado ou, dinamicamente imposto.

5.2.1 – Os Não Variáveis – SLAC (Sinalização Luminosa de Aviso e Código)

Aparece, essencialmente, por necessidade de melhorar a qualidade da mensagem tradicional, a qual era e, ainda é, normalmente aplicada sobre um suporte físico, tipo chapa de ferro ou outro, através de processos de pintura e/ou de materiais retroreflectorizantes.

A sua utilização, salvo raras excepções, é fundamentalmente em zonas urbanas.

Esta particularidade aceita-se e compreende-se, tendo por base certamente várias premissas, algumas das quais serão:

- A disponibilidade de energia eléctrica,
- A menor resistência ao vandalismo,
- Uma certa preocupação estética.

Aparecem, por esses motivos, principalmente nos aglomerados urbanos, reforçando os sinais de obrigação, de perigo, de prescrição absoluta, etc., sendo por isso designada de “*Código*”.

Com carácter de pré-aviso de risco de acidente, outros equipamentos luminosos se foram instalando, tendo em vista a sinalização de obstáculos na via, de que são exemplos as calotes luminosas, os “lisboetas pimenteiros”, os marcos, etc., (normalmente colocados nos “bicos” das ilhotas separadoras e disciplinadores do movimento de veículos), bem como a sinalização temporária de obras na via pública (caso das lanternas intermitentes, dos intermitentes em cascata, etc.).

Este tipo de sinalização aparece muito ligado à IP, iluminação pública, que lhe serve de suporte, quer em termos energético quer em termos de controlo, normalmente horário.

Os painéis informativos de orientação luminosos, mais ligados ao mobiliário urbano, não estão incluídos nesta designação, pelo facto de não transmitirem mensagens de regulação ou de controlo de tráfego.

Que fique claramente compreendido que estamos a falar de sinalização luminosa, aquela que incorpora no seu interior uma fonte de luz e não de sinais iluminados (típicos no Reino Unido, por exemplo) em que uma fonte de luz exterior projecta sobre a superfície do sinal clássico um feixe de luz.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

5.2.2 – Os Variáveis e Dinâmicos

Nesta tipificação cabem todos os sinais ditos luminosos que afixam mensagens convencionais ou de informação geral, representados por pictogramas universais ou textos, símbolos gráficos ou alfanuméricos.

São sinais mensagens variáveis, afixados por um período de tempo Δt , normalmente comandados do seu exterior e, por esse comando, accionando as suas fontes de iluminação internas, de forma a mostrarem a mensagem requisitada.

O seu dinamismo é assegurado por elementos habitualmente não incorporados no sinal, mas sim com eles formando conjunto ou recebendo instruções remotas duma unidade de controlo superior.

5.2.2.1 – Os Semáforos – SLAT (Sinalização Luminosa Automática de Trânsito)

Os semáforos constituem o exemplo por excelência da sinalização luminosa.

Apresentam mensagens perfeitamente simbólicas, coloridas e universais, já definidas em Convenções Internacionais, nomeadamente em congressos como os de Viena-1968 e Genebra-1971.

Por outro lado o semáforo, entendido como a última peça visível do “puzzle” do sistema de controlo é, por si só, um símbolo da segurança rodoviária.

A carga simbólica que transporta esta unidade é, sem dúvida, a representação não só de um certo aspecto de segurança mas, também, de esperança.

É um símbolo, uma convenção universalmente aceite, qualquer que seja o local e a cultura desse povo.

Presume-se dos poucos objectos que não têm uma segunda leitura, nem tão pouco distintas interpretações. Tem a vantagem das coisas simples; é uma caixa normalmente com três fontes de luz coloridas (no caso dos semáforos de controlo de veículos) dispostas numa tal sequência espacial que nunca induz o erro.

E, é assim desde 1868, consta, data em que há conhecimento de aparecer em Londres um dos primeiros objectos luminosos (alimentados a gás e comandados manualmente), apelidáveis de semáforos e aplicados a peões.

Cada vez mais a sua uniformidade é uma preocupação da normalização, nas suas vertentes de construção, segurança eléctrica, características ópticas e luminosas das fontes de luz.

A norma EN 12368 é um dos últimos exemplos dessa preocupação.

O semáforo é, pela sua especificidade, um elemento destinado essencialmente á regulação e controlo de trânsito, quer de veículos quer de peões.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

No semáforo, as dimensões da mensagem óptica colorida estão normalizadas para os 300 mm e os 200 mm, existindo complementarmente mas não normalizadas outras dimensões.

Já a configuração física da “caixa”, de alguns elementos de suporte, a altura a que se encontra a mensagem, os materiais de construção não são universais.

Para além do controlo e regulação de tráfego, aparecem-nos com outras utilizações como sejam a sinalização do estado das cabinas de praças de portagem (abertas ou fechadas), informação sobre a correcção de pagamentos em portagens, o acesso a garagens, a sinalização de saídas de urgência (caso de bombeiros, polícias, etc.), o movimento de embarcações (caso do Cais da Rocha de Conde de Óbidos em Lisboa, ou na Barragem de Crestuma/Lever), sinalização do estado de vias rodoviárias reversíveis, etc.

São também, exemplos de sinalização luminosa, a utilizada em tráfego ferroviário pesado. Contudo, este tipo de sinais, pela sua especificidade e condicionantes de segurança, constituem em si mesmo um mundo à parte, com regras e convenções apropriadas.

Os semáforos constituem, realmente em última análise, um “*sinónimo*” do que é descrito no Regulamento Sinalização de Trânsito anexo ao Código da Estrada, como Sinalização Luminosa.

5.2.2.2 – Os Painéis de Mensagens – PMV (Painéis de Mensagens Variáveis)

Os painéis de mensagens variáveis são uma aquisição recente.

Apareceram como resposta aos novos desafios que o tráfego, cada vez mais intenso, colocou.

Os sinais clássicos não davam essa resposta e, por isso, houve necessidade de os criar.

Esses desafios são imensos, todos eles relacionados com a segurança dos utentes da via.

A engenharia de tráfego procurou, com esta nova ferramenta, informar em tempo real e de uma forma eficaz, todas as condicionantes da circulação, vitais para o bom desempenho do utente.

Estas condicionantes, situações meteorológicas, de fluidez, de acidentes, de alternativas de circulação, etc. constituem, por si só, uma componente importante de segurança.

Transmiti-las em tempo oportuno, é uma necessidade imperiosa.

Ao longo dos tempos os PMV foram adquirindo espaço próprio.

No sentido clássico de transmitir informação ao utente, os PMVs, foram surgindo ao longo das vias de comunicação, com mensagens diversas.

Essa capacidade de produzir mais e melhor informação fica, naturalmente a dever-se à evolução das tecnologias usadas.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

Com efeito essas tecnologias permitem afixar sobre um mesmo e único suporte físico, o painel, um diversificado conjunto de informações sejam do tipo alfanumérico (textos) ou do tipo simbólico (pictogramas e áreas gráficas).

Essa flexibilidade de exploração é decisiva para o agente do controlo poder colocar, em cada instante, a mensagem mais adequada e, dotar o utilizador da via de toda a informação disponível nesse momento.

Esse dinamismo em tempo real é possibilitado pelo controlo existente, que pode ser a dois níveis:

- **Local**, em que equipamentos ligados ao PMV permitem-lhe reagir de imediato às condições de circulação com as informações adequadas. Estes equipamentos podem ser de vários tipos e, destacam-se:
 - Detectores de indução electromagnética,
 - Radares microondas,
 - Radares de efeito óptico,
 - Células fotoeléctricas,
 - Digitalizadores de imagens CCTV,
 - Detectores de índices de poluição (monóxido de carbono, etc.),
 - Detectores de níveis de inundação,
 - Detectores de incêndio
 - Contadores de tráfego,
 - Estações meteorológicas

- **Remoto**, em que manual ou automaticamente o operador dos sistemas numa Central de Comando impõe as informações necessárias em cada instante, baseado em imagens visuais e/ou de CCTV e/ou em alarmes recebidos dos equipamentos do tipo atrás mencionados.

5.3 – As Tecnologias mais usadas nas Mensagens dos Sinais

As tecnologias, pelo facto de terem evoluído muito ao longo do tempo, permitiram fornecer informações com melhor qualidade e em maior quantidade.

A evolução da sinalização luminosa, no que diz respeito às suas fontes luminosas, beneficiou e aproveitou esse avanço.

5.3.1- As Lâmpadas de Incandescência, Tubos Fluorescentes, Fibras Ópticas e “LEDs”

Inicialmente, na era contemporânea, a sinalização luminosa teve por base exclusivamente a lâmpada de incandescência.

Sendo a tecnologia mais barata, do ponto de vista de investimento imediato, consolidou-se e mantém-se ainda com grande presença.

Contudo, se isto é verdade para a sinalização semafórica SLAT, na SLAC adoptou-se o tubo fluorescente.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

A chegada da Fibra Óptica, como fonte transmissora de luz, proporcionou à mensagem variável de informação e à sinalização específica (por exemplo a das vias reversíveis, da designada quinta via da Ponte 25 de Abril, em Lisboa), uma outra qualidade.

Contudo, a dificuldade da construção das diferentes mensagens, nomeadamente as alfanuméricas e gráficas, devido à complexa composição das fibras ópticas e dos filtros coloridos necessários, tornaram-na um pouco obsoleta.

A chegada dos “LEDs” de alta intensidade, trouxe uma autêntica revolução à sinalização luminosa.

Com efeito, a sua facilidade de manuseamento e composição de mensagens, deram-lhe um lugar de domínio quase absoluto.

E isto em praticamente toda a sinalização luminosa, já que, a que mais resistiu, a SLAT, começa a adoptá-la, com evidentes vantagens desde o fim da década de 90.

5.4 - Os Desafios do Futuro

O futuro apresenta-se promissor ao nível da sinalização luminosa.

As tecnologias já disponíveis e as em fase de experimentação, permitem-nos pensar que a melhoria será constante.

Só poderá ser.

5.4.1 - A Qualidade da Mensagem

Os utentes exigem cada vez mais e melhor qualidade da mensagem.

Os técnicos de tráfego sentem essa necessidade e, apoiados por uma indústria cada vez mais ambiciosa e capaz, procuram o melhor aproveitamento das ferramentas disponíveis, com vista a dar uma resposta cada vez melhor.

A tecnologia dos semicondutores, base do “LED”, avança e disponibiliza cada vez uma mais vasta gama de componentes.

Se nos lembrarmos que começámos com “LEDs” de baixa luminosidade e hoje estamos em alta intensidade, pensemos no que virá a seguir com esperança.

Além dos rendimentos luminosos, dos índices de manutenção a níveis de desempenho semelhantes aos iniciais, a abertura de feixes de forma a permitir mais ou menos direccionalidade da mensagem, são desafios que ainda agora estão no início.

As matrizes combinatórias de “LEDs”, o seu suporte físico estão em permanente evolução e, deles muito há também a esperar.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

O futuro da melhoria da qualidade da mensagem, passa pela tecnologia “LED”, à presente data.

Mas a ciência pode-nos surpreender, com uma nova tecnologia.

5.4.2 - A Economia de Energia e Protecção do Ambiente

Os gestores das edilidades estão atentos para uma nova realidade, a possibilidade de diminuição dos custos de exploração da Sinalização Luminosa.

Passada a fase de quanta mais energia melhor (a produção era excedentária face ao consumo e os custos de produção, não há muito, tinham por base o baixo preço do petróleo), impôs-se uma procura de soluções mais racionais.

Estes são os novos tempos em que, não se podendo prescindir da energia eléctrica, impõe-se a sua racional utilização.

Ainda aqui a tecnologia do “LED” apresenta uma enorme vantagem, que facilmente se demonstra pela seguinte constatação:

- Nos semáforos, uma lâmpada de incandescência consome 100 w, ao passo que uma de tecnologia “LED”, tendo uma melhor qualidade (isto é, visibilidade, legibilidade, características ópticas, duração, menor efeito fantasma, etc.) poderá no máximo consumir 11 w.

Quase 10% de poupança de energia directa, neste caso.

Se contarmos com o tempo médio de vida entre uma e outra (8.000 horas para presumivelmente mais de 80.000 horas), com o dimensionamento de geradores de emergência (necessários em certas utilizações), com os custos logísticos de substituição de material por normal desgaste, estamos a falar de dinheiro, muito dinheiro.

Mas, dado o tempo de vida útil ser à partida maior, os resíduos sólidos industriais produzidos serão menores e, por isso, também a qualidade ambiente é poupada. São muitos os casquilhos, os vidros, os filamentos que deixam de existir.

Este é o desafio que se coloca a quem decide da exploração, fazer os custos/benefícios da decisão na sua totalidade integrada e não apenas no investimento inicial, que os assusta.

Mas os custos de energia e a protecção do ambiente não se ficam por aqui.

Hoje, as energias renováveis, nomeadamente a solar, já não são uma hipótese, são uma realidade.

Com os consumos das fontes de luz a baixarem drasticamente, já os painéis colectores de energia solar (com rendimentos muito apreciáveis) começam a aparecer na sinalização luminosa.

Os PMV já os utilizam nalguns casos e, as semaforizações também e já muitos locais.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

É aliás, além das vantagens atrás descritas, uma solução alternativa para alguns locais onde a disponibilidade de energia eléctrica é complicada e cara.

5.4.3 - O Controlo da Mensagem

O controlo da mensagem é, hoje em dia, muito simplificada.

Esse controlo passa por dispositivos locais ou remotos.

Dispõe-se de muita ferramenta para testarmos o rigor da mensagem, a sua eficiência, a sua qualidade, os seus erros.

Na SLAT os comandos ou controladores de trânsito estão cada vez mais aperfeiçoados nesse controlo.

Desde a detecção da lâmpada fundida ao controlo do funcionamento interno e externo do sistema, passando pelo teste da recolha e processamento de dados, tudo é medido e verificado.

Na SLAC o controlo à distância do seu estado de funcionamento é testado.

Nos PMV a situação da mensagem é igualmente alvo de testes de reconhecimento da mensagem enviada e realmente mostrada, do estado de funcionamento, etc.

5.4.4 - As Comunicações

As comunicações entre os diferentes tipos de sinalização luminosa, são de diferentes tipos e, todas elas fiáveis, disponíveis e em utilização.

Desde a comunicação por ligação física (o velho cabo eléctrico), à comunicação por linha telefónica pública geral ou dedicada, as linhas particulares de transmissão série ou paralela, a via rádio, a via GSM/GRPS, os infra vermelhos, a fibra óptica de comunicações, tudo está disponível e já em utilização.

Não constitui problema a tecnologia, mas sim a escolha do suporte mais adequado.

5.4.5 - A Telemática

A telemática é uma realidade complexa, emergente, com um potencial enorme.

Será que, na sinalização luminosa descrita, ela não está de algum modo incorporada?

Será que a telemática, não necessita de terminais de sinalização luminosa?

É um tema rico, que merece, só por si, uma comunicação inteira.

O futuro passa, impreterivelmente, pela telemática.

ENCONTRO NACIONAL “SEGURANÇA EM ESTRADAS MUNICIPAIS”
(II ENEM – *Encontro Nacional Estradas Municipais*)
Figueira da Foz, 6 - 7 Dezembro 2006

Estejamos atento a esta realidade, porque a segurança rodoviária, também o exige.

6 - Resumo

Procuramos, nesta intervenção, caracterizar duma forma simples o que entendemos por Sinalização Luminosa.

Não pretendemos fazer mais do que abordar o assunto, consoe dizer-se, pela “*rama*”, sem grande profundidade, mas sim enfatizando um pouco o seu futuro, baseado nas tecnologias utilizadas.

Uma boa Sinalização Luminosa é, como o código postal, permitam-me citar, meio caminho andado para melhorar a segurança rodoviária, para ajudar a minimizar a taxa de sinistralidade existente.

Devemos isso ao nosso futuro comum.

Lisboa, 6 de Dezembro de 2006

Alguma documentação de referência considerada na intervenção:

- Dec.Reg. 22/A/98 - Regulamento de Sinalização de Trânsito e actualizações seguintes
- EN 12368 – Equipamentos de Controlo de Tráfego - Semáforos
- EN 12675 – Controladores de Tráfego – Requisitos Funcionais de Segurança
- EN 13563 – Equipamentos de Controlo de Tráfego - Detectores de Veículos
- O léxico da CT 155 da ONS/EP- LÉXICO DE EQUIPAMENTO PARA ESTRADAS